



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 19 332 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 198 19 332.7
㉔ Anmeldetag: 30. 4. 98
㉕ Offenlegungstag: 5. 11. 98

㉖ Int. Cl.⁶:
B 23 Q 17/22
B 23 Q 1/01
B 23 B 49/00
B 23 B 39/16
B 27 C 3/00
B 27 C 5/00
G 01 B 11/14

DE 198 19 332 A 1

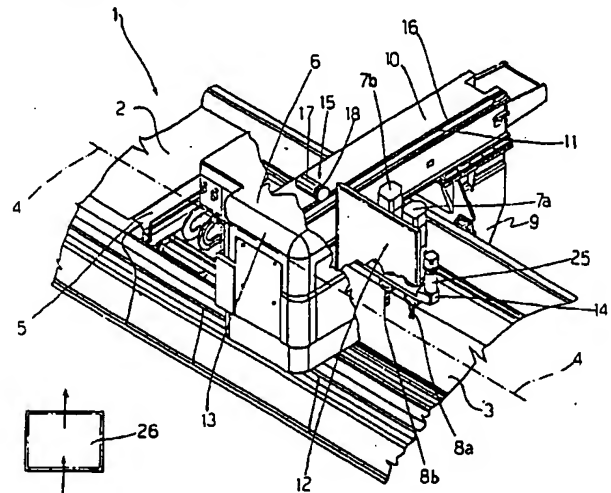
③① Unionspriorität:
BO97A000266 02. 05. 97 IT
⑦① Anmelder:
Biesse S.p.A., Pesaro, IT
⑦④ Vertreter:
Spring . Röhl . Henseler, 40237 Düsseldorf

⑦② Erfinder:
Selci, Giancarlo, Pesaro, IT

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Plattenbearbeitungsmaschine und Verfahren zur Bearbeitung von Platten

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Plattenbearbeitungsmaschine (1) mit einem sich in einer vorbestimmten Richtung (4) erstreckenden Bett (3) zur Aufnahme von zu bearbeitenden Platten (2), einem mit einer Vielzahl von Spindeln (7a, 7b) versehenen Werkzeugträgerkopf (6), wobei über jede Spindel (7a, 7b) ein entsprechendes Werkzeug (8a, 8b) in Rotation versetzbar ist, ersten Betätigungseinrichtungen (15) zum Bewegen des Werkzeugträgerkopfs (6) über dem Bett (3). Hierbei trägt der Werkzeugträgerkopf (6) mindestens einen berührungslosen Abstandssensor (25).



DE 198 19 332 A 1



Die Erfindung betrifft eine Plattenbearbeitungsmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zur Bearbeitung von Platten nach dem Oberbegriff des Anspruchs 5.

Es ist eine Plattenbearbeitungsmaschine zur Durchführung kontinuierlicher Bearbeitungen wie Fräsen, Bohren und Konturenbearbeitung von Holzplatten bekannt, welche einen mehrspindeligen Werkzeugträgerkopf umfaßt, der gegebenenfalls mit einem Magazin mit allen für die Durchführung der Bearbeitungen erforderlichen Werkzeugen versehen ist.

Eine solche Plattenbearbeitungsmaschine kann u. a. Probleme aufweisen, die mit einer falschen Ausgestaltung des Arbeitszyklus verbunden sind, welcher unter Bestimmung eines Programms mittels einer elektronischen Steuerung automatisch durchgeführt wird. Wenn dieser Arbeitszyklus schlecht angelegt ist, kann es passieren, daß ein in Bewegung befindliches Teil der Plattenbearbeitungsmaschine, beispielsweise die zur Bearbeitung der Platten verwendeten Werkzeuge, in Kontakt mit anderen, während der jeweiligen Bearbeitung feststehenden Teilen gelangt, wodurch Schäden an der Ausrüstung und an den in Bearbeitung befindlichen Platten hervorgerufen werden.

Eine erste Aufgabe der Erfindung ist es, eine Plattenbearbeitungsmaschine bzw. ein Verfahren zur Bearbeitung von Platten nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 5 zu schaffen, wodurch es ermöglicht wird, einen ungewollten Kontakt von Werkzeugen mit zu bearbeitenden Platten und/oder Teilen der Plattenbearbeitungsmaschine zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird entsprechend dem kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 bzw. 5 gelöst.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung und den Unteransprüchen zu entnehmen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in der beigefügten Abbildung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Die dargestellte Plattenbearbeitungsmaschine 1 ist vorzugsweise zum Bohren und fräsen von Platten 2, insbesondere Holzplatten, zur Zuführung zu einer (nicht dargestellten) Montagestraße für bewegliche Bauteile anwendbar.

Die Plattenbearbeitungsmaschine 1 umfaßt ein sich in einer vorbestimmten Richtung 4 erstreckendes Bett 3 und ist mit einer Vielzahl von Anschlagflächen 5 (nur eine dargestellt) zum Aufnehmen und Abstützen von zu bearbeitenden Platten 2 versehen. Sie umfaßt ferner einen Werkzeugträgerkopf 6, der mit einer Vielzahl von Spindeln 7a, 7b versehen ist, von denen jede ein Werkzeug 8a, 8b tragen kann, welches üblicherweise auf einem Montageschaft vormontiert ist. Jeder Montageschaft weist in einem axial begrenzten Abschnitt ein axiales Greifelement auf, welches durch eine Gabel in einer zur Rotationsachse des zugehörigen Montageschafts transversalen Richtung automatisch ergreifbar ist. Die Plattenbearbeitungsmaschine 1 umfaßt weiter einen Ständer 9, welcher bezüglich des Bettes 3 in der Richtung 4 über nicht gezeigte Bewegungseinrichtungen beweglich und nach oben durch eine Konsole 10 begrenzt ist, welche über dem Bett 3 angeordnet ist. Die Konsole 10 weist eine prismatische Längsführung 11 auf, von der nur ein oberer Abschnitt sichtbar ist. Der Werkzeugträgerkopf 6 umfaßt beweglich abgestützt einen Schlitten 12, welcher von einer Haube 13 überdeckt ist, um ein Austreten der Späne aus der Arbeitszone zu verhindern. Der Schlitten 12 trägt prismatisch geführt eine Platte 14, die vertikal betätigbar ist und die Spindeln 7a, 7b aufweist, mit denen ein entsprechendes Werkzeug 8a, 8b verbunden ist.

Die Plattenbearbeitungsmaschine 1 umfaßt eine Betätigungsvorrichtung 15, die von dem Schlitten 12 zur Betätigung des Werkzeugträgerkopfs 6 auf der Konsole 10 transversal zur Richtung 4 getragen wird, wobei der Werkzeugträgerkopf 6 in der Längsführung 11 verschiebbar ist. Die Betätigungsvorrichtung 15 umfaßt eine zur Richtung 4 transversale und von der Konsole 10 getragene Zahnstange 16 und ein mit einer zur Richtung 4 senkrechten Antriebswelle versehenes drehendes Stellglied 17 mit einem zur Antriebswelle koaxialen Zahnrad 18, welches mit der Zahnstange 16 in Eingriff steht. Der Werkzeugträgerkopf 6 ist in drei zueinander orthogonalen Achsen betätigbar und daher in kartesischen Koordinaten innerhalb des Arbeitsraums beweglich, welcher im wesentlichen parallelepipedisch über dem Bett 3 angeordnet ist.

Mit der Platte 14 ist auch ein berührungsloser Abstandssensor 25 zur Aussendung eines elektromagnetischen Strahls verbunden. Als Strahl kann vorzugsweise ein von einer Lasereinrichtung emittierter Laserstrahl verwendet werden.

Zunächst kann gegebenenfalls der Abstandssensor 25 über eine elektronische Steuerung 26 anstelle einer der beiden Spindeln 7a, 7b gesetzt werden, während der emittierte Strahl anstelle des jeweiligen Werkzeugs 8a, 8b gesetzt werden kann.

Aus diesem Grund wird vor dem Beginn der Bearbeitung der Platten 2 mit dem Werkzeug 8a oder 8b mindestens ein Testlauf (d. h. ohne Werkzeug 8a oder 8b) gefahren, bei dem die Spindel 7a oder 7b durch den Abstandssensor 25 ersetzt ist. Auf diese Weise ist das elektronische Steuersystem der Plattenbearbeitungsmaschine 1, gesteuert durch die elektronische Steuerung 26, in der Lage, das betreffende Werkzeug 8a oder 8b vor einer ungewollten Kollision mit Teilen der in Bearbeitung befindlichen Platten 2 oder der Plattenbearbeitungsmaschine 1 zu bewahren.

An dieser Stelle, wenn der Kontrollzyklus ein positives Ergebnis geliefert hat, d. h. kein Kontakt mit den oben genannten Teilen aufgetreten ist, gibt das Steuersystem die Anweisung, den realen Arbeitszyklus durchzuführen, selbstverständlich nach vorherigem Einsetzen des Werkzeugs 8a oder 8b in die entsprechende Spindel 7a, 7b.

Im gegenteiligen Fall, d. h. wenn der Kontrollzyklus ein negatives Ergebnis geliefert hat, wird der Zyklus mit veränderten Parametern wiederholt, bis sich ein Zyklus ohne die oben erwähnten Nachteile einstellt.

Sobald die Arbeitsphase für ein Werkzeug 8a, 8b abgeschlossen ist, kann die Bearbeitung durch die übrigen Werkzeuge über einen analogen Prozeß vorbereitet werden. Auf diese Weise kommt kein Werkzeug 8a, 8b in ungewollten Kontakt mit den darunter liegenden Platten 2 oder mit Teilen der Plattenbearbeitungsmaschine 1.

Der Abstandssensor 25 kann auch zur nachträglichen Kontrolle des Vorhandenseins, des Durchmessers, der Tiefe und der Qualität der Bohrungen, der Konturen der Öffnungen und der an den Platten 2 mit den Werkzeugen 8a, 8b durchgeführten Konturenbearbeitungen verwendet werden. In diesem Fall steuert die elektronische Steuerung 26 den vom Abstandssensor 25 ausgesandten Strahl so, daß dieser die Konturen unter Vermessung durchläuft und dem Benutzer eventuelle Abweichungen von den Abmessungstoleranzen oder Abweichungen der oben beschriebenen Art anzeigt.

Patentansprüche

1. Plattenbearbeitungsmaschine (1) mit einem sich in einer vorbestimmten Richtung (4) erstreckenden Bett (3) zur Aufnahme von zu bearbeitenden Platten (2), ei-



- nem mit einer Vielzahl von Spindeln (7a, 7b) versehenen Werkzeugträgerkopf (6), wobei über jede Spindel (7a, 7b) ein entsprechendes Werkzeug (8a, 8b) in Rotation versetzbar ist, ersten Betätigungseinrichtungen (15) zum Bewegen des Werkzeugträgerkopfs (6) über dem Bett (3), **dadurch gekennzeichnet**, daß der Werkzeugträgerkopf (6) mindestens einen berührungslosen Abstandssensor (25) trägt.
2. Plattenbearbeitungsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstandssensor (25) eine Lasereinrichtung ist.
3. Plattenbearbeitungsmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Ständer (9) vorgesehen ist, welcher von dem Bett (3) längs der Richtung (4) frei beweglich abgestützt wird, wobei der Ständer (9) einen zur Richtung (4) transversalen Arm (10) trägt und der Werkzeugträgerkopf (6) gegenüber dem Ständer (9) transversal zur Richtung (4) beweglich ist.
4. Plattenbearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkzeugträgerkopf (6) mindestens einen Schlitten (12) umfaßt, an dem die Vielzahl von Spindeln (7a, 7b) und mindestens ein Abstandssensor (25) angebracht sind.
5. Verfahren zum Bearbeiten von Platten, bei dem mindestens ein Arbeitszyklus von mindestens einem Werkzeug durchgeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß dem Arbeitszyklus mindestens ein simulierter Arbeitszyklus vorausgeht, bei dem mindestens ein Werkzeug der Bearbeitung durch einen von einem berührungslosen Abstandssensor (25) als virtuellem Werkzeug ausgesandten elektromagnetischen Strahl ersetzt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Abstandssensor (25) eine Lasereinrichtung verwendet wird.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Bearbeitungsparameter der virtuellen Werkzeuge und die Verschiebungen der in Bewegung befindlichen Teile der Plattenbearbeitungsmaschine (1) pro simuliertem Arbeitszyklus (n) in Abhängigkeit von den bei dem vorherigen simulierten Arbeitszyklus (n-1) erhaltenen Ergebnissen variiert werden, und daß die simulierten Arbeitszyklen nach dem ersten Arbeitszyklus gestoppt werden, bei dem der Mangel eines ungewollten Kontakts der virtuellen Werkzeuge mit den Platten (2) oder anderen Teilen der Plattenbearbeitungsmaschine (1) festgestellt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß für jedes Werkzeug (8a, 8b), das nachfolgend Bearbeitungen durchführen soll, mindestens ein simulierter Arbeitszyklus durchgeführt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein Arbeitszyklus zur Kontrolle der Anwesenheit, des Durchmessers, der Tiefe der Bohrungen und/oder der Profile von in den Platten erzeugten Hohlräumen und der Konturenbearbeitungen durchgeführt wird, wobei die Kontrolle mittels eines elektromagnetischen Strahls durchgeführt wird und mittels eines zur Bearbeitung passenden Prozesses die Qualität der Bohrungen und die Qualität der Konturen überprüft wird.



